

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری



322

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

صبح جمعه

۹۳/۱۲/۱۵

دفترچه شماره ۱ از ۲



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه مرکز) داخل – سال ۱۳۹۴

ژئوفیزیک – زلزله‌شناسی (کد ۲۲۴۱)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (فیلترهای دیجیتال - لرزه زمین ساخت + تئوری انتشار امواج کشسان)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفند ماه – سال ۱۳۹۳

حق جاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) بس از برگزاری آزمون، برای تمامی انتخاب حرفی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مخالفین برای مقررات رفتار می‌شود.

دانلود کلیه سوالات عمومی و تخصصی آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

-۱ سیگنالی با رابطه زیر تعریف شده است. کدام جمله در مورد آن برقرار است؟

$$x(n) = \cos(2n)$$

(۱) سیگنال تناوبی و فرد است.

(۲) سیگنال غیرتناوبی و زوج است.

(۳) سیگنال غیرتناوبی و فرد است.

-۲ می خواهیم سیگنال پیوسته $x(t) = \sin(200\pi t) + 3\cos(600\pi t) + 4\sin(800\pi t)$ را با نمونه برداری در

هر ۲ میلی ثانیه گسسته کنیم، در آن صورت کدام یک از موارد زیر سیگنال حاصله خواهد بود؟

$$x(n) = -3\sin 2\pi\left(\frac{n}{5}\right) + 3\cos 2\pi\left(\frac{2n}{5}\right) \quad (1)$$

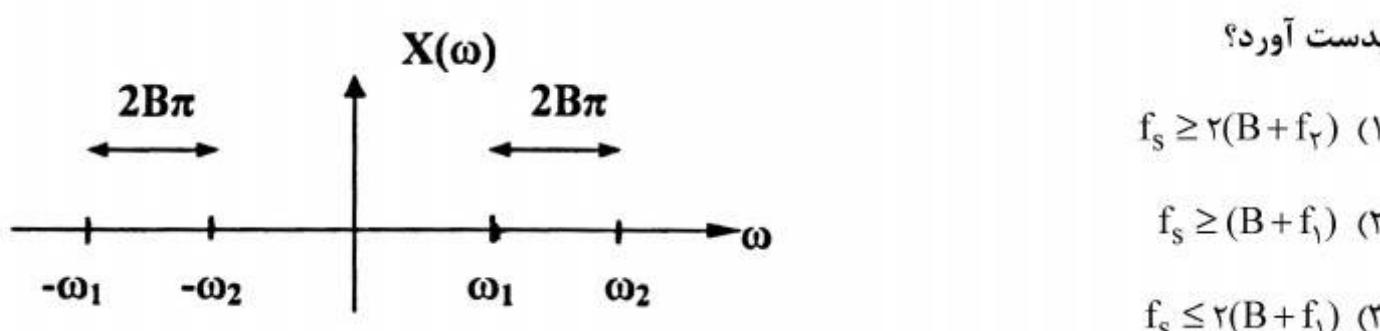
$$x(n) = 5\sin 2\pi\left(\frac{n}{5}\right) + 3\cos 2\pi\left(\frac{2n}{5}\right) \quad (2)$$

$$x(n) = \sin 2\pi\left(\frac{n}{5}\right) + \cos 2\pi\left(\frac{2n}{5}\right) \quad (3)$$

$$x(n) = \sin 2\pi\left(\frac{n}{5}\right) + 3\cos 2\pi\left(\frac{2n}{5}\right) + 4\sin 2\pi\left(\frac{3n}{5}\right) \quad (4)$$

-۳ از سیگنالی با پهنای باند B هرتز که دارای طیفی به صورت زیر می باشد، به میزان f_s نمونه در ثانیه، نمونه

بر می داریم، f_s چه شرطی باید داشته باشد تا از سیگنال نمونه برداری شده، سیگنال اصلی $f(t)$ را بتوان



-۴ کدام یک از سیستم های زیر تغییر پذیر با زمان است؟

$$y(t) = \sin^4(x(t)) \quad (1)$$

$$y[n] = 2 \times [n-1] + 5 \quad (2)$$

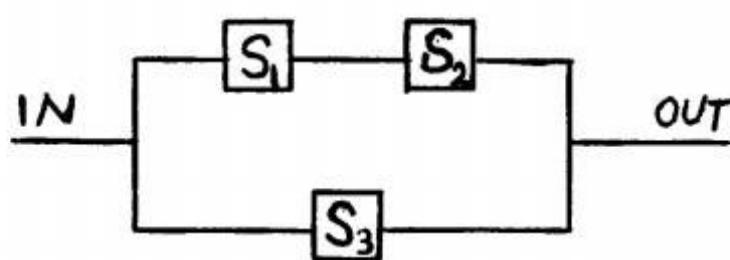
$$y[n] = x\left[-\frac{n}{2} + 1\right] \quad (3)$$

$$y[n] = \frac{x[n+1]}{x[n-1]} \quad (4)$$

-۵ سه سیستم $h_2[n] = \begin{Bmatrix} 1, & 0, & 1 \\ \downarrow & \uparrow & \end{Bmatrix}$, $h_1[n] = \begin{Bmatrix} 1, & 2, & 3 \\ \uparrow & & \end{Bmatrix}$ با مشخصه های S_3 , S_2 , S_1 , LTI و S_3 به شکل زیر ترکیب یافته اند. مشخصه سیستم معادل جایگزین سه سیستم فوق با

$$h_3[n] = \begin{Bmatrix} 4, & 2, & 1 \\ \uparrow & & \end{Bmatrix}$$

کدام گزینه برابر است؟



$$h[n] = \begin{Bmatrix} 2, & 2, & 0, & 2, & 3 \\ \downarrow & & \uparrow & & \end{Bmatrix} \quad (1)$$

$$h[n] = \begin{Bmatrix} 5, & 4, & 5, & 2, & 3 \\ \uparrow & & & & \end{Bmatrix} \quad (2)$$

$$h[n] = \begin{Bmatrix} 5, & 1, & 3, & 3, & 1 \\ \uparrow & & \uparrow & & \end{Bmatrix} \quad (3)$$

$$h[n] = \begin{Bmatrix} 5, & 5, & 3, & 2, & 1 \\ \uparrow & & \uparrow & & \end{Bmatrix} \quad (4)$$

-۶ دو سیگنال گسسته $y[n] = \begin{Bmatrix} 3, & 5, & 1, & 1 \\ \uparrow & & & \end{Bmatrix}$ و $x[n] = \begin{Bmatrix} 1, & 3, & 4, & 5 \\ \uparrow & & & \end{Bmatrix}$ در چه جابجایی زمانی بیشترین

همبستگی را با هم دارند؟

(۲) جابجایی به اندازه ۱ واحد زمانی

(۱) جابجایی به اندازه ۳ واحد زمانی

(۴) جابجایی به اندازه ۲ واحد زمانی

(۳) بدون جابجایی زمانی

-۷ یک سیستم را وارون پذیر گویند اگر بتوان سیگنال ورودی، $(n)x$, را از سیگنال خروجی آن، $(n)y$, تعیین

نمود. در مورد سری زمانی $y(n) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} x(k)$ کدام گزینه صحیح است؟

$$(1) \text{ وارون پذیر, } x(n) = y(n) - y(n-1)$$

$$(2) \text{ وارون ناپذیر, } x(n) = T[y(n)] = y(n+1) - y(n)$$

$$(3) \text{ وارون پذیر, } x(n) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} y(n)\delta(n-k)$$

$$(4) \text{ وارون ناپذیر, } x(n) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} y(n)\delta(k-n)$$

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

-۸ خروجی کانولوشن (همامیخت) دو سیگنال زیر در چه زمان‌هایی صفر خواهد بود؟ (۱) تابع پله واحد می‌باشد)

$$x(t) = u(t) + u(t - 4) - 2u(t - 2)$$

$$h(t) = e^{-\gamma t} u(1-t)$$

$$t < 5 \quad (1)$$

$$t < 0 \quad (2)$$

$$t > 5 \quad (3)$$

$$t > 4 \quad (4)$$

-۹ تبدیل فوریه سیگنال پیوسته زیر کدام گزینه است؟

$$x(t) = e^{-at} \quad a > 0$$

$$\frac{-\gamma a e^{-a\omega}}{a^2 + (\gamma\pi F)^2} \quad (1)$$

$$\frac{\gamma a}{a^2 + (\gamma\pi F)^2} \quad (2)$$

$$\frac{-\gamma a}{a^2 + (\gamma\pi F)^2} \quad (3)$$

$$\frac{\gamma a e^{-a\omega}}{a^2 + (\gamma\pi F)^2} \quad (4)$$

• $g(t) = Ay(Bt)$ (۱) باشند، آنگاه در رابطه $g(t) = x(at) * h(at)$ ، $y(t) = x(t) * h(t)$ اگر -۱.

کدام یک می‌باشند؟ B, A

$$B = 1 , A = \frac{1}{a} \quad (1)$$

$$B = 1 , A = a \quad (2)$$

$$B = a , A = \frac{1}{a} \quad (3)$$

$$B = a , A = 1 \quad (4)$$

-۱۱- اگر تبدیل فوریه $X(\omega)$ را با $\frac{d^2}{dt^2}x(t) - 2t x(t)$ برابر کدام است؟

$$\frac{1}{2}(i\omega)^2 e^{-i\omega} \cdot X\left(\frac{\omega}{2}\right) \quad (1)$$

$$\frac{2}{(i\omega)^2} e^{-i\omega} \cdot X\left(\frac{\omega}{2}\right) \quad (2)$$

$$(i\omega)^2 e^{i\omega} \cdot X(2\omega) \quad (3)$$

$$\frac{1}{2}(i\omega)^2 e^{-i\omega} \cdot X(2\omega) \quad (4)$$

-۱۲- اگر $x(n) * h(n) = a^n U(n)$ و $x(n) = U(n)$ کدام گزینه است؟

(است).

$$y(n) = \left[\left(1 - \frac{1}{a}\right)a^n + (1-a) \right] U(n) \quad (1)$$

$$y(n) = \left[\left(1 + \frac{1}{a}\right)a^n + (1-a) \right] U(n) \quad (2)$$

$$y(n) = \left[\left(1 + a\right)a^n + (1-a) \right] U(n) \quad (3)$$

$$y(n) = \left[\left(1 - \frac{1}{a}\right)a^n + (1+a) \right] U(n) \quad (4)$$

- ۱۳ - تبدیل z و محدوده همگرائی کدامیک از گزینه‌های زیر است؟

$$2 < |z| < 3, \quad x(z) = \frac{z(z - \frac{1}{2})(z - \frac{2}{3})}{(z - 2)(z - 3)} \quad (1)$$

$$|z| > \frac{1}{3}, \quad X(z) = \frac{z(z - 2)(z - 3)}{(z - \frac{1}{2})(z - \frac{1}{3})} \quad (2)$$

$$\frac{1}{3} < |z| < \frac{1}{2}, \quad x(z) = \frac{(z - 2)(z - 3)}{(z - \frac{1}{2})(z - \frac{1}{3})} \quad (3)$$

$$|z| > \frac{1}{2}, \quad x(z) = \frac{2z(z - \frac{5}{12})}{(z - \frac{1}{2})(z - \frac{1}{3})} \quad (4)$$

- ۱۴ - خروجی سیستم علی و بازگشتی LTI به ورودی $x[n]$ با رابطه زیر داده شده است. با توجه به زوج تبدیل

$$y[n] \xleftrightarrow{z} \frac{1}{1-z^{-1}}$$

$$y[n] = \frac{1}{2}y[n-1] + 2x[n]$$

$$h[n] = (\frac{1}{2})^{n+1}u[n] \quad (1)$$

$$h[n] = (\frac{1}{2})^{n-1}u[n] \quad (2)$$

$$h[n] = (2)^n u[n] \quad (3)$$

$$h[n] = (\frac{1}{2})^n u[n] \quad (4)$$

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۱۵- سیستم علی با رابطه ورودی - خروجی زیر در نظر بگیرید. K چه شرایطی بایستی داشته باشد تا سیستم

$$X(z) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} x(n)z^{-n}$$

$$y(n) = q(n) + \frac{k}{3}q(n-1)$$

$$q(n) = x(n) + \frac{k}{2}q(n-1)$$

$$|k| < 3 \quad (1)$$

$$|k| > 3 \quad (2)$$

$$|k| > 2 \quad (3)$$

$$|k| < 2 \quad (4)$$

۱۶- ساختار (مراحل) پیش‌بینی زمین‌لرزه از دیدگاه علمی (به ترتیب) کدام است؟

(۱) پیش‌بینی آماری، پیش‌بینی تکتونیکی، پیش‌بینی فیزیکی

(۲) پیش‌بینی فیزیکی، پیش‌بینی آماری، پیش‌بینی تکتونیکی

(۳) پیش‌بینی تکتونیکی، پیش‌بینی فیزیکی، پیش‌بینی آماری

(۴) پیش‌بینی تکتونیکی، پیش‌بینی آماری، پیش‌بینی فیزیکی

۱۷- با توجه به ویژگی‌های زمین‌شناسی و لرزه زمین‌ساختی زاگرس، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) بیشتر زمین‌لرزه‌های زاگرس نیمه عمیق هستند.

(۲) بیشتر زمین‌لرزه‌های زاگرس با گسلش سطحی همراه نیستند.

(۳) زمین‌لرزه‌های زاگرس غالباً با گسلش سطحی همراه هستند.

(۴) بیشتر زمین‌لرزه‌های زاگرس دارای سازوکار نرمال هستند.

۱۸- عمق رویداد زمین‌لرزه‌های کم عمق، در نواحی درون صفحه‌ای، بیشتر با کدام یک از موارد زیر کنترل می‌شود؟

(۱) تنش‌های القایی

(۳) میزان فعالیت زمین‌ساختی

(۴) ویژگی‌های کانی‌شناسی و سنگ‌شناسی

۱۹- سازوکار کانونی امتداد لغز، با مؤلفه کششی، با کدام یک از ساختهای زیر می‌تواند ارتباط تکوینی داشته باشد؟

(۱) فروزمن (graben)

(۳) ساخت گل لاله‌ای (tulip structure)

(۴) ساخت نخلی (palm-tree structure)

۲۰- سازوکار کانونی زمین‌لرزه‌های بزرگ ناشی از جنبش گسل‌های دشت بیاض و آبیز، در شرق ایران، به ترتیب، از چه نوعی است؟

(۱) امتداد لغز راست گرد، امتداد لغز چپ گرد

(۳) امتداد لغز چپ گرد، معکوس

(۴) امتداد لغز راست گرد، معکوس

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

- ۲۱ در نظریه برگشت کشسان (elastic rebound theory)، کدام مراحل چرخه دگر شکلی پوسته نادیده گرفته شده است؟
- (۱) میان لرزه‌ای و پسالرزه‌ای (interseismic and postseismic)
 - (۲) همالرزه‌ای (coseismic)
 - (۳) میان لرزه‌ای (interseismic)
 - (۴) پیشالرزه‌ای و پسالرزه‌ای (preseismic and postseismic)
- ۲۲ در چند دهه گذشته، خوشه زمین‌لرزه‌ها (earthquake swarm) در کدام ایالت لرزه زمین‌ساختی ایران، بیشتر تجربه شده است؟
- (۱) کپه داغ
 - (۲) زاگرس
 - (۳) البرز
 - (۴) مکران
- ۲۳ زمین‌لرزه‌های ویرانگر ۱۳۵۷ طبس و ۱۳۸۲ به در کدام یک از موارد زیر شباهت داشته‌اند؟
- (۱) هر دو زمین‌لرزه در محیط درون صفحه‌ای روی داده‌اند.
 - (۲) سازوکار کانونی آن‌ها یکسان بوده است.
 - (۳) میزان تلفات انسانی یکسان بوده است.
 - (۴) نقشه پریندهای هم شدت مشابه بوده است.
- ۲۴ با توجه به زمین‌ساخت کپه داغ، کدام یک از موارد زیر درست است؟
- (۱) فقط سازوکار کانونی امتداد لغز چپ‌گرد مورد انتظار است.
 - (۲) فقط سازوکار کانونی امتداد لغز راست‌گرد مورد انتظار است.
 - (۳) سازوکارهای کانونی امتداد لغز راست‌گرد و امتداد لغز چپ‌گرد مورد انتظار است.
 - (۴) فقط سازوکارهای کانونی معکوس و امتداد لغز چپ‌گرد مورد انتظار است.
- ۲۵ دوره بازگشت زمین‌لرزه در هر قطعه گسلی را می‌توان بر پایه مقدار جابه‌جایی در زمین‌لرزه‌های گذشته و آهنگ لغش تخمین زد. اگر آهنگ لغش دو برابر شود، دوره بازگشت زمین‌لرزه چه تغییری خواهد کرد؟
- (۱) سه برابر می‌شود.
 - (۲) دو برابر می‌شود.
 - (۳) حدود $\frac{1}{4}$ افزایش می‌یابد.
 - (۴) به میزان $\frac{1}{2}$ کاهش می‌یابد.
- ۲۶ اگر سازوکار کانونی زمین‌لرزه‌ای در البرز امتداد لغز و از صفحه‌های گره (nodal planes) یکی تقریباً شمالی - جنوبی و دیگری تقریباً شرقی - غربی باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر با ویژگی‌های لرزه زمین‌ساختی محل رویداد زمین‌لرزه، سازگاری بیشتری دارد؟
- (۱) سازوکار کانونی زمین‌لرزه امتداد لغز چپ‌گرد و صفحه گره شرقی - غربی صفحه گسل است.
 - (۲) سازوکار کانونی زمین‌لرزه امتداد لغز چپ‌گرد و صفحه گره شمالی - جنوبی صفحه گسل است.
 - (۳) سازوکار کانونی زمین‌لرزه امتداد لغز راست‌گرد و صفحه گره شمالی - جنوبی صفحه گسل است.
 - (۴) سازوکار کانونی زمین‌لرزه امتداد لغز راست‌گرد و صفحه گره شرقی - غربی صفحه گسل است.
- ۲۷ کدام یک از موارد زیر بر رویداد زمین‌لرزه دلالت دارد؟
- (۱) جابه‌جایی قائم
 - (۲) جابه‌جایی افقی
 - (۳) لغش چسبنده (stick-slip)
 - (۴) لغش پایدار (stable - sliding)
- ۲۸ وجود خاکه گسلی (fault gouge) در زون‌های گسلی، چه اثری بر رفتار گسل دارد؟
- (۱) جنبش بی‌لرزه در بخش‌های کم عمق پوسته
 - (۲) جنبش بی‌لرزه در بخش‌های عمیق پوسته
 - (۳) گسلش زمین‌لرزه‌ای
 - (۴) افزای لغش
- ۲۹ در صورتی که گرادیان زمین‌گرمایی در سنگ کره قاره‌ای حدود 15° تا 20° درجه باشد، انتظار می‌رود ضخامت زون لرزه‌زا به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر باشد؟
- (۱) حدود ۱۲ کیلومتر
 - (۲) حدود ۲۰ تا ۱۵ کیلومتر
 - (۳) حدود ۳۵ کیلومتر
 - (۴) حدود ۳۰ تا ۴۰ کیلومتر
- ۳۰ بر پایه اطلاعات موجود از زون فرو رانش مکران، کدام یک از موارد زیر صحیح است؟
- (۱) فرو رانش مکران ویژگی‌های زون‌های فرو رانش نوع ماریانا را دارد.
 - (۲) در بخش غربی زون فرو رانش مکران زمین‌لرزه‌ها بزرگتر و فراوان‌تر هستند.
 - (۳) تمام زون فرو رانش مکران دارای پتانسیل زلزله‌خیزی یکسان است.
 - (۴) فقط بخش شرقی مکران زمین‌لرزه بزرگ بین صفحه‌ای را در دوره دستگاهی تجربه کرده است.

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

- ۳۱ کدام یک از روابط زیر معادله حرکت امواج لرزه‌ای معروف به Navier's equation را درست بیان می‌کند؟

$$(\lambda + \mu) \nabla (\nabla \times u) + \mu \nabla \times \nabla \times u - \rho \ddot{u} = 0 \quad (1)$$

$$(\lambda + 2\mu) \nabla (\nabla \cdot u) + \mu \nabla^2 u - \rho \ddot{u} = 0 \quad (2)$$

$$(\lambda + 2\mu) \nabla (\nabla \cdot u) + \mu \nabla^2 u + \rho \ddot{u} = 0 \quad (3)$$

$$(\lambda + \mu) \nabla (\nabla \cdot u) + \mu \nabla^2 u - \rho \ddot{u} = 0 \quad (4)$$

- ۳۲ اگر در یک محیط الاستیک موج SV منتشر شود و به سطح جداکننده با محیطی با خصوصیات الاستیکی متفاوت بخورد کند. در اثر بازتاب از سطح امکان تولید، چه امواجی وجود دارد؟

(۱) موج P، موج SV، موج SH، موج ناهمنگ

(۲) موج P، موج SV، موج ناهمنگ

(۳) موج P، موج SV

(۴) موج SV، موج SH، موج شولت

- ۳۳ اگر φ پتانسیل اسکالر موج P باشد که در جهت محور x در حال انتشار است، کدام گزینه درست نیست؟

$$\frac{\partial \varphi}{\partial z} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial y} = 0 \quad (2)$$

$$\nabla \times \nabla \varphi = 0 \quad (3)$$

$$\nabla \cdot \nabla \varphi = 0 \quad (4)$$

- ۳۴ کدام یک از موارد زیر در مورد امواج سطحی صادق است؟

(۱) امواج رایلی در مؤلفه‌های قائم و شعاعی لرزه نگاشت بهتر مشاهده می‌شوند و دیرتر از امواج لاو به ایستگاه لرزه‌نگاری می‌رسند.

(۲) سرعت و دامنه امواج لاو بیشتر از امواج رایلی است و در مؤلفه‌های شعاعی (Radial) و مماسی (Transverse) لرزه نگاشت براحتی قابل مشاهده است.

(۳) در محیط‌های الاستیک، ایزوتrop و همگن هر دو موج رایلی و لاو با پدیده پاشش همراه هستند و سرعت آن‌ها به فرکانس وابسته است.

(۴) سرعت و دامنه امواج رایلی بیشتر از امواج لاو است و در هر سه مؤلفه لرزه نگاشت به راحتی قابل مشاهده است.

- ۳۵ فرض کنید که امواج ریلی از تداخل امواج P و SV در سطح آزاد ایجاد شده و با سرعت c_R در راستای محور x‌ها منتشر می‌شود. کدام یک از روابط زیر بیانگر ارتعاش ذرات محیط ناشی از انتشار امواج ریلی در سطح انفصال یعنی $z = A$ دامنه پتانسیل و k_x مؤلفه عدد موج در راستای محور x‌ها است.

$$u_x = -c_R A k_x \sin(\omega t - k_x x), u_z = c_R A k_x \cos(\omega t - k_x x) \quad (1)$$

$$u_x = c_R A k_x \sin(\omega t - k_x x), u_z = -c_R A k_x \cos(\omega t - k_x x) \quad (2)$$

$$u_x = c_R A k_x \sin(\omega t - k_x x), u_z = -c_R A k_x \cos(\omega t - k_x x) \quad (3)$$

$$u_x = c_R A k_x \sin(\omega t - k_x x), u_z = c_R A k_x \cos(\omega t - k_x x) \quad (4)$$

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

- ۳۶ با توجه به خصوصیات موج S اگر φ پتانسیل برداری موج S که در جهت مثبت محور x در حال انتشار است باشد کدام گزینه صحیح است؟

$$u_y = \partial_x \varphi_y + \partial_y \varphi_x \quad (1)$$

$$u_x = \partial_y \varphi_z - \partial_z \varphi_y = 0 \quad (2)$$

$$u_z = \partial_z \partial_x \quad (3)$$

$$\nabla \times (\nabla \cdot \vec{u}) = 0 \quad (4)$$

- ۳۷ اگر طبق قضیه Helmholtz میدان برداری جابه‌جایی را به صورت جمع دو میدان پتانسیلی اسکالر (φ) و برداری (Ψ) بنویسیم. برای حالتی که تغییرات میدان جابه‌جایی در راستای محور x_3 ثابت باشد در آن صورت مؤلفه‌های میدان جابه‌جایی در راستای محورهای x_1 و x_3 یعنی u_1 و u_3 به صورت کدام یک از روابط زیر خواهد بود؟

$$u_1 = \frac{\partial \varphi}{\partial x_1} + \frac{\partial \Psi_2}{\partial x_3}, \quad u_3 = \frac{\partial \varphi}{\partial x_3} - \frac{\partial \Psi_2}{\partial x_1} \quad (1)$$

$$u_1 = \frac{\partial \varphi}{\partial x_1} + \frac{\partial \Psi_2}{\partial x_1}, \quad u_3 = \frac{\partial \varphi}{\partial x_3} + \frac{\partial \Psi_2}{\partial x_3} \quad (2)$$

$$u_1 = \frac{\partial \varphi}{\partial x_1} - \frac{\partial \Psi_2}{\partial x_3}, \quad u_3 = \frac{\partial \varphi}{\partial x_3} + \frac{\partial \Psi_2}{\partial x_1} \quad (3)$$

$$u_1 = \frac{\partial \varphi}{\partial x_1} - \frac{\partial \Psi_2}{\partial x_1}, \quad u_3 = \frac{\partial \varphi}{\partial x_3} - \frac{\partial \Psi_2}{\partial x_3} \quad (4)$$

- ۳۸ در تابش عمودی موج فشارشی P به مرز جدایش دو محیط جامد که نسبت سرعت موج P محیط عبور به محیط تابش برابر ۲ و نسبت چگالی محیط عبور به محیط تابش برابر ۵^۰ باشد، کدام جمله صحیح است؟

(۱) انرژی موج تابشی P توسط موج بازتابی P منتقل می‌شود.

(۲) انرژی موج تابشی P توسط موج عبوری P منتقل می‌شود.

(۳) انرژی موج تابشی P توسط موج بازتابی SV منتقل می‌شود.

(۴) انرژی موج تابشی P توسط موج عبوری SV منتقل می‌شود.

- ۳۹ در سطح آزاد، شرایط مرزی عبارتنداز:

(۱) پیوستگی بردار جابه‌جایی

(۲) صفر بودن بردار تنش

(۳) صفر بودن بردار جابه‌جایی

- ۴۰ - اگر امواج P و SH به سطح آزاد (free surface) یعنی سطح انفصل به ترتیب مایع - هوا و جامد - هوا برخورد کنند امواج بازتابی از این سطوح دارای کدام یک از خصوصیات‌های زیر می‌باشند؟

۱) دامنه امواج بازتابی از هر دو سطح آزاد مایع - هوا و جامد - هوا از نظر بزرگی برابر با دامنه امواج برخورده است. امواج بازتابی از سطح آزاد مایع - هوا نسبت به امواج برخورده اختلاف فاز ۱۸۰ درجه دارد اما امواج بازتابی از سطح آزاد جامد - هوا نسبت به امواج برخورده اختلاف فاز ندارد.

۲) دامنه امواج بازتابی از هر دو سطح آزاد مایع - هوا و جامد - هوا به دلیل تبدیل به امواج دیگر کمتر از دامنه امواج برخورده به سطوح آزاد است و نسبت به امواج برخورده هم اختلاف فاز ندارند.

۳) امواج بازتابی از هر دو سطح آزاد مایع - هوا و جامد - هوا نسبت به امواج برخورده دارای اختلاف فاز هستند که مقدار این اختلاف فاز ثابت نیست و بستگی به مقدار زاویه امواج برخورده به سطح انفصل دارد.

۴) دامنه امواج بازتابی از هر دو سطح آزاد مایع - هوا و جامد - هوا برابر با امواج برخورده هستند ولی نسبت به امواج برخورده دارای اختلاف فاز ۱۸۰ درجه دارند.

- ۴۱ - با استفاده از مفهوم قانون هوک در یک محیط الاستیک، ایزوتروپ و خطی رابطه بین ϵ_{22} و σ_{22} کدام است؟

$$\epsilon_{22} = \frac{1}{2\mu} (\sigma_{22} - \frac{\lambda \sigma_{kk}}{2\mu + 2\lambda}) \quad (1)$$

$$\epsilon_{22} = \frac{1}{\mu} (\sigma_{22} - \frac{\lambda \sigma_{kk}}{2\mu + 2\lambda}) \quad (2)$$

$$\epsilon_{22} = \frac{1}{2\mu} (\sigma_{22} + \frac{\lambda \sigma_{kk}}{2\mu + 2\lambda}) \quad (3)$$

$$\epsilon_{22} = \frac{1}{\mu} (\sigma_{22} + \frac{\lambda \sigma_{kk}}{2\mu + 2\lambda}) \quad (4)$$

- ۴۲ - در رابطه $\sigma_{ij} = C_{ijkl} \epsilon_{kl}$ کدام گزینه در مورد صحیح است؟

(۱) یک ماتریس 9×9 از مرتبه چهارم

(۲) یک ماتریس 9×9 از مرتبه دوم

(۳) یک تانسور درجه ۳ با ۸۱ جمله

(۴) یک تانسور درجه ۴ با ۸۱ جمله

- ۴۳ - اگر ρ_0 و ρ به ترتیب چگالی حجم قبل از تغییر شکل (V_0) و چگالی حجم بعد از تغییر شکل (V) باشد، با

فرض تغییر شکل بسیار جزئی و رابطه $x = \frac{V_0}{V}$ معادل کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

$$-\nabla \times u \quad (1)$$

$$-\nabla \cdot u \quad (2)$$

$$\nabla \cdot u \quad (3)$$

$$\nabla \times u \quad (4)$$

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

- ۴۴- اگر در یک محیط کشسان همگن و هسمانگرد تانسور کرنش به صورت زیر تعریف شود، جمع عناصر قطر اصلی تانسور تنش چه مقدار است؟ (λ و μ ثابت‌های لامه هستند)

$$\varepsilon = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix} \quad \text{タンسور کرنش}$$

$$12\lambda + 12\mu \quad (1)$$

$$12\lambda + 18\mu \quad (2)$$

$$18\lambda + 18\mu \quad (3)$$

$$18\lambda + 12\mu \quad (4)$$

- ۴۵- مدول بالک یا ضریب تراکم‌پذیری با استفاده از قانون هوک $\tau_{ij} = \lambda\delta_{ij}e_{kk} + 2\mu e_{ij}$ کدام است؟

$$k = \frac{3\lambda + 2\mu}{3} \quad (1)$$

$$k = \frac{\mu(3\lambda + 2\mu)}{\lambda + \mu} \quad (2)$$

$$k = \frac{3\lambda + 2\mu}{\lambda + \mu} \quad (3)$$

$$k = \frac{\lambda}{2(\lambda + \mu)} \quad (4)$$